

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月20日
Date of Application:

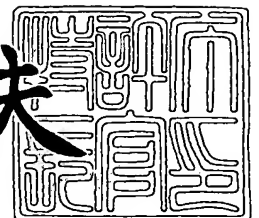
出願番号 特願2003-077281
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-077281]

出願人 株式会社デンソー
Applicant(s):

2004年 2月13日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3009113

【書類名】 特許願

【整理番号】 PSN797

【提出日】 平成15年 3月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60H 1/00

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

【氏名】 義則 毅

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

【氏名】 中川 剛

【特許出願人】

【識別番号】 000004260

【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

【識別番号】 100106149

【弁理士】

【氏名又は名称】 矢作 和行

【電話番号】 052-220-1100

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010331

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 シート振動システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 シート（８）を振動させる振動発生手段（３）と、
前記シート（８）に着座している着座者（７）に関する着座者情報を検出する着座者情報検出手段（２、１５０、１６０）と、
前記着座者情報に基づいて前記着座者（７）が疲労しているか否かを判定する疲労判定手段（１６５、１７０）と、
前記疲労判定手段（１６５、１７０）による判定結果に基づいて前記振動発生手段（３）による加振を制御する振動制御手段（１８０、１９０）とを備えたシート振動システム。

【請求項 2】 前記振動制御手段（１８０、１９０）は、前記疲労判定手段（１６５、１７０）により前記着座者（７）が疲労していると判定されたら、前記振動発生手段（３）に前記シート（８）を振動させることを特徴とする請求項 1 記載のシート振動システム。

【請求項 3】 前記振動制御手段（１８０、１９０）は、前記疲労判定手段（１６５、１７０）により前記着座者（７）が疲労していると判定されたら、前記振動発生手段（３）に前記シート（８）を所定継続時間だけ振動させることを特徴とする請求項 2 記載のシート振動システム。

【請求項 4】 前記疲労判定手段（１６５、１７０）は、前記着座者（７）が疲労しているか否かを判定する基準として、前記着座者情報に基づいて前記着座者（７）の疲労の程度を示す疲労度を算出し、

前記振動制御手段（１８０、１９０）は、前記所定継続時間を前記疲労度に基づいて決定することを特徴とすることを請求項 3 記載のシート振動システム。

【請求項 5】 前記振動制御手段（１８０、１９０）は、前記疲労判定手段（１６５、１７０）による前記判定結果に基づいて前記シート（８）の振動の強度を設定して、前記シート（８）が前記強度で振動するように前記振動発生手段（３）による加振を制御することを特徴とする請求項 1 記載のシート振動システム。



【請求項 6】 前記疲労判定手段（165、170）は、前記着座者（7）が疲労しているか否かを判定する基準として、前記着座者情報に基づいて前記着座者（7）の疲労の程度を示す疲労度を算出し、

前記振動制御手段（180、190）は、前記強度を前記疲労度に基づいて決定することを特徴とすることを特徴とする請求項 5 記載のシート振動システム。

【請求項 7】 前記振動制御手段（180、190）は、前記疲労度が第 1 所定値以上第 2 所定値未満である場合は、前記強度を第 1 所定強度に設定し、前記疲労度が第 2 所定値以上である場合は、前記強度を前記第 1 所定強度より高い第 2 所定強度に設定することを特徴とする請求項 6 記載のシート振動システム。

【請求項 8】 前記振動制御手段（180、190）は、前記疲労判定手段（165、170）により前記着座者（7）が疲労していると判定されたら、所定継続時間だけ、前記シート（8）が前記疲労度に基づいて決定した前記強度で振動するように前記振動発生手段（3）による加振を制御することを特徴とする請求項 6 ないし 7 のいずれか 1 項に記載のシート振動システム。

【請求項 9】 前記振動制御手段（180、190）は、前記所定継続時間を前記疲労度に基づいて決定することを特徴とする請求項 8 記載のシート振動システム。

【請求項 10】 前記振動制御手段（180、190）は、前記疲労度が第 3 所定値以上第 4 所定値未満である場合は、前記所定継続時間を第 1 所定時間に設定し、前記疲労度が第 4 所定値以上である場合は、前記所定継続時間を前記第 1 所定時間より長い第 2 所定時間に設定することを特徴とする請求項 4 または 9 記載のシート振動システム。

【請求項 11】 前記着座者情報検出手段は、前記着座者（7）の生理情報、動作情報、着座継続時間の少なくとも 1 つを前記着座者情報として検出することを特徴とする請求項 1 ないし 10 のいずれか 1 項に記載のシート振動システム。

【請求項 12】 前記着座者情報検出手段は、前記着座者情報として前記着座者（7）から心拍信号を検出し、

前記疲労判定手段（165、170）は、前記心拍信号に基づいて前記疲労度を算出することを特徴とする請求項4または6記載のシート振動システム。

【請求項13】 前記疲労判定手段（165、170）は、前記心拍信号から前記着座者（7）の通常時心拍数と現在の心拍数を算出し、前記現在の心拍数が前記通常時心拍数に比較して低下した割合を前記疲労度として算出することを特徴とする請求項12記載のシート振動システム。

【請求項14】 前記シート（8）は車室内に配設されている座席であることを特徴とする請求項1ないし13のいずれか1項に記載のシート振動システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、椅子や座席などのシートを振動させるシート振動システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、車両用シートなどにおいて、シート内に振動を発生させる振動ユニットを組み込んで、これによってシートを振動させることにより、着座者に振動を与えて、疲労を軽減させたり、あるいは疲労の増加を抑制させたりすることが提案されている（例えば、特許文献1参照。）。着座者に振動を与えると、筋肉や血管がほぐされて、血行が促進され、これによって疲労物質の除去が促進されることにより、疲労が軽減されたり、あるいは疲労の増加が抑制されたりする。

【0003】

【特許文献1】

特開平5-49688号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来技術においては、着座者が自ら振動ユニットのON/OFFスイッチをONさせたときにのみシートが振動させられるようになってお

り、例えば着座者が長時間着座して運転などを続けていることにより、疲労してきている場合でも、着座者本人がこれに気づいていなかったり、あるいは気づいていてもスイッチをONにしない場合には、振動ユニットによる振動が疲労の軽減や疲労増加の抑制のために利用されることはなかった。

【0005】

本発明は、上記点に鑑みなされたものであり、着座者によるスイッチ操作を必要とすることなく、シートを振動させることによる着座者の疲労の軽減あるいは疲労増加の抑制が可能なシート振動システムを提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、請求項1記載のシート振動システムは、シートを振動させる振動発生手段と、シートに着座している着座者に関する着座者情報を検出する着座者情報検出手段と、着座者情報に基づいて前記着座者が疲労しているか否かを判定する疲労判定手段と、疲労判定手段による判定結果に基づいて振動発生手段による加振を制御する振動制御手段とを備えている。

【0007】

このように、疲労判定手段により着座者が疲労していると判定されたか否かの判定結果に基づいて、振動制御手段が振動発生手段を制御することにより、着座者による操作を必要とすることなく、振動発生手段を利用した着座者の疲労軽減、あるいは疲労増加の抑制が可能である。

【0008】

特に、請求項2記載のように、疲労判定手段により着座者が疲労していると判定されたら、振動制御手段は、振動発生手段にシートを振動させるようにすると、着座者の血液の流れを促進させて、疲労軽減または疲労増加の抑制を効果的に行うことができる。

【0009】

また、このような着座者の疲労が検出された場合の振動発生手段による加振を、請求項3記載のように、所定継続時間だけ行うようにすると、連続的に加振する場合に比較して、着座者がシートの振動を不快に感じたりすることが少なくな

る。

【 0 0 1 0 】

さらに、請求項 4 記載のように、疲労判定手段は、着座者が疲労しているか否かを判定する基準として、前記着座者情報に基づいて着座者の疲労の程度を示す疲労度を算出し、振動制御手段は、加振の所定継続時間を疲労度に基づいて決定するようにするとよい。このような構成によると、加振の継続時間が疲労度に基づいて適切に設定されるため、必要以上の時間継続してシートを振動させることにより着座者が不快に感じたりすることを回避できる。

【 0 0 1 1 】

請求項 1 記載のシート振動システムにおいて、振動制御手段は、請求項 5 記載のように、疲労判定手段による判定結果に基づいてシートの振動の強度を設定して、シートがこの強度で振動するように振動発生手段による加振を制御するようにするとよい。このようにして、着座者の疲労が検出された場合は、疲労軽減あるいは疲労増加の抑制のために適切な振動の強度を設定して、シートがこの強度で振動するように振動発生手段による加振を制御すると、必要以上の強度でシートを振動させることにより着座者が不快に感じたりすることを回避できる。

【 0 0 1 2 】

この場合、振動制御手段は、請求項 6 記載のように、疲労判定手段により算出された疲労度に基づいて振動の強度を決定するようにすると、着座者の疲労軽減あるいは疲労増加の抑制のために、より適切に振動の強度を設定することができる。

【 0 0 1 3 】

さらに、請求項 7 記載のように、疲労度が第 1 所定値以上第 2 所定値未満である場合は、振動の強度を第 1 所定強度に設定し、疲労度が第 2 所定値以上である場合には、振動の強度を第 1 所定強度より高い第 2 所定強度に設定するようにするとよい。このように、着座者からより高い程度の疲労が検出された場合には、振動の強度を高めるようにすると、着座者の疲労度に応じて適切な強度でシートを振動させることができる。

【 0 0 1 4 】

また、振動制御手段は、請求項 8 記載のように、着座者の疲労が検出された場合に、疲労度に基づいて決定した強度での加振が所定継続時間だけ行われるように振動発生手段を制御するとよく、さらにこの所定継続時間を、請求項 9 記載のように、疲労度に基づいて決定するようにするとよい。このように、加振を疲労度に基づいて決定した所定継続時間だけ行うようにすると、必要以上の時間継続してシートを振動させることにより着座者が不快に感じたりすることを回避できる。

【0015】

この場合、請求項 10 記載のように、疲労度が第 3 所定値以上第 4 所定値未満である場合は、加振の所定継続時間を第 1 所定時間に設定し、疲労度が第 4 所定値以上である場合は、所定継続時間を第 1 所定時間より長い第 2 所定時間に設定するようにするとよい、このように、着座者から、より高い程度の疲労が検出された場合には、加振の所定継続時間を長く設定するようにすると、着座者の疲労度に応じた適切な継続時間での加振を行うことができる。

【0016】

本発明のシート振動システムにおいて、着座者情報検出手段は、請求項 11 記載のように、着座者の生理情報、動作情報、着座継続時間の少なくとも 1 つを着座者情報として検出するようにするとよい。着座者が疲労しているか否かは、このような着座者の生理情報、動作情報、着座継続時間に基づいて判定すると、正確な判定が可能である。

【0017】

また、請求項 4 または 6 記載のシート振動システムにおいては、請求項 12 記載のように、着座者情報検出手段により着座者の心拍信号を着座者情報として検出し、疲労判定手段は、この心拍信号に基づいて疲労度を算出するとよく、特に、請求項 13 記載のように、疲労判定手段は、心拍信号から着座者の通常時心拍数と現在の心拍数を算出し、現在の心拍数が通常時心拍数に比較して低下した割合を疲労度として算出するようにするとよい。心拍信号は着座者から比較的簡単に検出することができるため、このように、心拍信号に基づいて疲労度を算出すると、簡単に、しかも正確に疲労度を算出することが可能である。

【0018】

【発明の実施の形態】

(第1実施形態)

本発明の第1実施形態に係るシート振動システムは、車両に搭載されて、運転席において振動を発生させる。図1は、シート振動システム1の全体構成を示している。車両のステアリングホイール上には、運転席（シート）8に着座している乗員（着座者）7から心拍情報BSを検出するための金属電極2が組み込まれており、運転席8には、シートを振動させる振動ユニット3が埋め込まれている。

【0019】

振動ユニット3は、図2に示すように、モータ31と、このモータ31の回転軸に連結されたシャフトに取り付けられた偏心円板32と、振動板33と、モータ31を駆動する駆動回路34とからなり、モータ31の回転に伴って偏心円板32が回転し、この偏心円板32が振動板33を打撃することにより、シート8を振動させる。乗員7は、車室内に設けられたスイッチ6により、振動ユニット3によるシート8の振動を「ON」と「OFF」の間で切り替えることができる。

【0020】

シート振動ECU4は、スイッチ6から乗員によるON/OFFを示すスイッチ信号VSを受け取り、通常は、このスイッチ信号VSに基づいて、乗員によりスイッチ6がONされた場合には、シート8が振動させられるように制御し、スイッチ6がOFFにされた場合には振動が停止されるように制御する。

【0021】

シート振動ECU4は、さらに、金属電極2により検出した乗員の心拍情報BSに基づいて、乗員の疲労を検出し、乗員が疲労していると判断した場合には、上記通常の制御に優先させて、疲労度に基づく制御を行う。

【0022】

シート振動ECU4は、その内部に、図示しないCPU、ROM、RAM等からなるマイクロコンピュータを備えており、車両のイグニションスイッチ（図示

せず) が ON であるときに、車載バッテリー (図示せず) からの電力が供給されて作動するように構成されている。シート振動 ECU 4 は、ROM に記憶されているプログラムを実行することにより、つぎのように動作する。

【0023】

乗員 7 が車両のイグニションスイッチを ON にして、最初に運転を開始してから所定時間 (例えば 5 分) が経過したら、その時点から所定時間 (例えば 10 分)、乗員 7 の心拍信号 BS を金属電極 2 により検出して、この 10 分間に得られた心拍情報から、乗員 7 の運転時の通常的心拍数 BEAT_n を算出する。その後、継続して乗員 7 の心拍信号 BS を検出して蓄積し、2 分ごとに、蓄積した心拍情報から乗員 7 の現在の心拍数 BEAT_c を算出する。この現在の心拍数 BEAT_c が通常時の心拍数 BEAT_n から低下している割合を乗員 7 の疲労度 TD として算出する。

【0024】

疲労度 TD が所定値を超えているときには、乗員 7 は疲労していると判断して、振動ユニット 3 によりシート 8 を振動させる振動の強度 (振動強度) および継続時間 (加振時間) を疲労度 TD の値に基づいて決定し、決定した継続時間の間だけその強度での加振が一時的に実行されるように、振動ユニット 3 の駆動回路 34 に制御信号 CTL を出力する。

【0025】

一方、疲労度 TD が所定値未満であるときには、スイッチ 6 からのスイッチ信号 VS に基づいて、スイッチ信号 VS が ON を示している場合には、所定の強度での振動と振動の停止が所定の時間間隔で繰り返されるように、制御信号 CTL を振動ユニット 3 の駆動回路 34 に出力し、スイッチ信号 VS が OFF を示している場合には、振動が停止させられるように、制御信号 CTL を出力する。

【0026】

図 3 は、シート振動 ECU 4 により実行される処理の手順を示している。シート振動 ECU 4 は、車両のイグニションスイッチが ON にされると作動を開始し、まずステップ 100 でデータ処理用メモリ (RAM) の記憶内容などの初期化を行う。このとき、後のステップで用いる運転開始フラグ SF および加振時間 S

Dが0に初期化される。

【0027】

運転開始フラグSFは、車両のイグニションスイッチがONにされて、最初に運転が開始されると1に設定され、その後、イグニションスイッチがOFFにされてシート振動ECU4が作動を終了するまで、継続して1に設定されている。また、加振時間SDは、疲労度に基づいて一時的に加振を行う場合の加振継続時間を表しており、後のステップ180あるいはステップ185において設定される。

【0028】

つぎに、ステップ110でセンサ信号およびスイッチ信号を読み込む。このとき、車速センサ（図示せず）からの車速信号SPD、スイッチ6からのスイッチ信号VSなどが読み込まれる。

【0029】

ステップ130で、条件「SF=0 & SPD>0」が満足されているか否か判定する。YESと判定した場合は、乗員7により運転が開始されたと判断して、ステップ135において、運転開始フラグSFを1に設定し、タイマDDをスタートさせる。タイマDDにより、イグニションスイッチがONにされてから最初に運転開始後、経過した時間を測定する。さらに、ステップ185において、スイッチ信号VSに基づいて、振動の強度VGおよび加振時間SDを決定する。

【0030】

スイッチ信号VSがONを示している場合は、ステップ185において、振動強度VGは例えば0.1Gに設定され、加振時間SDは例えば20秒に設定される。また、スイッチ信号VSがOFFを示している場合は、加振時間SDが0秒に設定される。ステップ185の実行が終了したら、ステップ190に進む。

【0031】

一方、ステップ130でNOと判定した場合は、ステップ140において、タイマDDが5分未満であるか否か判定する。YESと判定した場合は、ステップ185において、スイッチ信号VSに基づいて、振動の強度VGおよび加振時間

S D を決定し、その後、ステップ 1 9 0 に進む。

【 0 0 3 2 】

ステップ 1 4 0 において N O と判定した場合は、ステップ 1 4 5 において、タイム D D が 1 5 分未満であるか否か判定する。Y E S と判定した場合は、ステップ 1 5 0 において通常時心拍数 B E A T n を検出し、その後、ステップ 1 6 0 に進む。ステップ 1 5 0 における通常時心拍数 B E A T n の検出処理の詳細は後述する。ステップ 1 4 5 において N O と判定した場合は、ステップ 1 5 0 を迂回して、ステップ 1 6 0 に進む。

【 0 0 3 3 】

ステップ 1 6 0 では、現在の心拍数 B E A T c を検出する。この処理の詳細については後述する。ステップ 1 6 5 では、通常時心拍数 B E A T n と現在心拍数 B E A T c に基づいて、乗員の疲労度 T D を算出する。具体的には、乗員は疲労してくると心拍数が低下する傾向があるため、つぎのような式を用いて、通常時心拍数 B E A T n に対して現在心拍数 B E A T c が低下した割合を疲労度として算出する。

【 0 0 3 4 】

【数 1】

$$T D = (B E A T n - B E A T c) / B E A T n$$

つぎに、ステップ 1 7 0 で、疲労度 T D が第 1 所定値（例えば 2 %）未満であるか否か判定する。Y E S と判定した場合は、乗員は疲労していないと判断して、ステップ 1 8 5 において、スイッチ信号 V S に基づいて、振動の強度 V G および加振時間 S D を決定し、その後、ステップ 1 9 0 に進む。

【 0 0 3 5 】

ステップ 1 7 0 で N O と判定した場合は、ステップ 1 8 0 において、疲労度 T D の値に基づいて、シート 8 を振動させる強度 V G および加振時間 S D を決定し、ステップ 1 9 0 に進む。ステップ 1 8 0 における処理の詳細は後述する。

【 0 0 3 6 】

ステップ 1 9 0 では、ステップ 1 8 0 またはステップ 1 8 5 において決定された振動強度 V G および加振時間 S D に基づいて、振動ユニット 3 の駆動回路 3 4

に制御信号 C T L を出力する。具体的には、加振時間 S D が 0 より大きい場合には、この加振時間 S D の間だけシート 8 が強度 V G で振動させられ、加振時間 S D が終了すると振動は停止させられる。加振時間 S D が 0 である場合は振動ユニット 3 による加振は連続的に停止させられる。

【 0 0 3 7 】

ステップ 1 9 0 の実行後は、ステップ 1 1 0 に戻って、以下のステップが繰り返し実行される。ステップ 1 6 0 における現在心拍数 B E A T c の検出処理に 2 分ほどの時間を要するため、ステップ 1 5 0 における通常時心拍数の検出が実行された後は、つまり、乗員による運転が開始されてから 1 5 分ほど経過した後は、ステップ 1 1 0 ～ 1 9 0 は、2 分ほどの周期で実行されることになる。

【 0 0 3 8 】

従って、乗員 7 の疲労が検出された場合（疲労度 T D が 2 % 以上である場合）には、疲労度 T D が 2 % 未満に軽減されるまで、疲労度 T D に応じた強度での加振が 2 分ほどの周期で断続的に繰り返され、乗員 7 の疲労が検出されない場合には、スイッチ 6 が O N であるときにのみ、一定の強度での加振が 2 分ほどの周期で断続的に繰り返されることになる。

【 0 0 3 9 】

図 4 はステップ 1 5 0 において実行される通常時心拍数検出処理の手順を示している。まず、ステップ 2 0 0 においてタイマ B D をスタートさせる。ステップ 2 0 5 において、金属電極 2 から乗員の心拍信号 B S を読み込み、記憶する。このとき、心拍信号 B S は、所定の周波数（例えば 1 0 0 H z 以上）でサンプリングされ、さらに、例えば 6 ～ 3 0 H z のバンドパスフィルタで、フィルター処理が施されてから、記憶される。ステップ 2 1 0 において、タイマ B D が 1 0 分を超えたか否か判定し、N O と判定した場合は、ステップ 2 0 5 に戻って、心拍信号の読み込み・記憶を繰り返し実行する。このようにして、1 0 分間の心拍信号を蓄積する。ただし、この場合、心拍信号を蓄積する時間は、1 0 分に限らず、乗員の運転通常時の心拍数 B E A T n を正確に算出するのに必要なデータが得られるような時間に設定することができる。

【 0 0 4 0 】

ステップ210でYESと判定した場合は、ステップ220において、10分間の心拍データから、通常時心拍数BEAT_nを算出する。具体的には、図5に示すように、所定の閾値を超えた波をR波とし、その時間間隔（心拍間隔）をRR_IとしてRR_Iデータを算出する。算出したRR_Iデータから、心拍間隔RR_Iの平均値RR_Iavgを算出し、これを用いて運転通常時の平均心拍数BEAT_nを次の式により求める。

【0041】

【数2】

$$BEAT_n = 60 / RR_{Iavg}$$

ステップ220の実行を終了したら、メインルーチンに戻る。

【0042】

図6は、図3に示すステップ160において実行される現在心拍数検出処理の手順を示している。まず、ステップ300においてタイマBDをスタートさせる。ステップ305において、上記ステップ205と同様にして、金属電極2から乗員の心拍信号BSを読み込み、記憶する。ステップ310において、タイマBDが2分を超えたか否か判定し、NOと判定した場合は、ステップ305に戻って、心拍信号BSの読み込み・記憶を繰り返し実行する。このようにして、2分間の心拍信号BSを蓄積する。ただし、この場合、心拍信号BSを蓄積する時間は、2分に限らず、乗員の現在の心拍数BEAT_cを正確に算出するのに必要なデータが得られるような時間に設定することができる。

【0043】

ステップ310でYESと判定した場合は、ステップ320において、2分間の心拍データから、上記ステップ220と同様にして、現在心拍数BEAT_cを算出する。ステップ320の実行を終了したら、メインルーチンに戻る。

【0044】

図7は、図3に示すステップ180において実行される疲労度TDに基づく振動強度VGおよび加振時間SDの決定処理の手順を示している。まず、ステップ400において疲労度TDが第2所定値(例えば5%)以上であるか否か判定する。NOと判定した場合には、つまり疲労度TDが2%以上5%未満である場合

には、疲労は少ないと判断して、ステップ 4 1 0 において、振動強度 V G を比較的
低く、例えば 0. 1 G に設定する。また、ステップ 4 2 0 において、加振時間
S D を比較的短く、例えば 1 0 秒に設定する。その後、メインルーチンに戻る。

【 0 0 4 5 】

一方、ステップ 4 0 0 において Y E S と判定した場合は、ステップ 4 3 0 にお
いて、疲労度 T D が、第 2 所定値（ 5 % ）より大きい所定値（例えば 1 0 % ）以
上であるか否か判定する。N O と判定した場合は、つまり、疲労度 T D が 5 % 以
上 1 0 % 未満である場合は、疲労は中程度であると判断して、ステップ 4 4 0 に
おいて、振動強度 V G を少し高めに、例えば 0. 2 G に設定する。また、ステッ
プ 4 5 0 において、加振時間 S D を少し長く、例えば 2 0 秒に設定する。その後
、メインルーチンに戻る。

【 0 0 4 6 】

ステップ 4 3 0 において Y E S と判定した場合は、つまり疲労度 T D が 1 0 %
以上である場合は、疲労が大きいと判断して、ステップ 4 6 0 において、振動強
度 V G をさらに高く、例えば 0. 3 G に設定する。またステップ 4 7 0 において
、加振時間 S D をさらに長く、例えば 3 0 秒に設定する。その後、メインルーチ
ンに戻る。

【 0 0 4 7 】

このようにして、疲労度 T D が 2 % 未満である場合は、振動ユニット 3 による
加振は乗員 7 によるスイッチ 6 の O N / O F F に基づいて制御され、疲労度 T D
が 2 % 以上 5 % 未満である間は、強度 0. 1 G で 1 0 秒の加振が 2 分ほどの周期
で断続的に繰り返される。疲労度 T D が 5 % 以上 1 0 % 未満である間は、0. 2
G で 2 0 秒の加振が 2 分ほどの周期で断続的に繰り返され、疲労度 T D が 1 0 %
以上である間は、強度 0. 3 G で 3 0 秒の加振が 2 分ほどの周期で断続的に繰
り返される。

【 0 0 4 8 】

このように、本実施形態のシート振動システムでは、乗員 7 の疲労が検出され
たときには、乗員によりスイッチ 6 が O N されているか否かに拘わらず、振動ユ
ニット 3 によりシート 8 を振動させるため、乗員 7 の筋肉や血管をほぐして、血

液の流れを促進させることができる。これにより、乗員 7 の疲労が軽減されたり、あるいは疲労の増加が抑制されたりする。また、疲労が検出された場合のシート 8 への加振は、疲労度に応じた適切な強度、加振時間で行うため、必要以上の強度で必要以上に長い時間シート 8 を振動させることにより乗員が不快に感じたりすることを回避できる。

【0049】

また、心拍信号は脳波などのような他の生理情報に比較して簡単に検出することができるため、上記のように、通常時心拍数 $BAET_n$ に対する現在心拍数 $BEAT_c$ の低下した割合を乗員の疲労度 TD として用いると、比較的簡単に、しかも正確に疲労度を算出することができる。

【0050】

本実施形態における金属電極 2 は本発明の着座者情報検出手段に対応しており、振動ユニット 3 は本発明の振動発生手段に対応している。また、ステップ 150 および 160 は、本発明の着座者情報検出手段に対応しており、ステップ 165 および 170 は、本発明の疲労判定手段に対応しており、ステップ 180 および 190 は、本発明の振動制御手段に対応している。本実施形態における加振時間 SD は本発明の所定継続時間に対応している。ステップ 170 において用いる第 1 所定値は本発明の第 1 所定値および第 3 所定値に対応しており、ステップ 400 において用いる第 2 所定値は本発明の第 2 所定値および第 4 所定値に対応している。

【0051】

(他の実施形態)

本発明は上記実施形態に限定されることなく、つぎのように種々の変形が可能である。

【0052】

上記実施形態では、乗員からの心拍信号をステアリングホイール上に組み込まれた金属電極により検出したが、乗員に金属電極を直接装着して、この電極により心拍信号を検出してもよく、また、電極は金属電極に限らず、導電性のものであればよく、例えばジェル状の導電性物質の電極などであってもよい。さらに、

乗員の心拍信号は、シート内に組み込んだ超音波センサや加速度センサなどにより検出してもよい。

【0 0 5 3】

上記実施形態では、乗員の心拍数の低下に基づいて疲労を検出したが、心拍間隔の減少や心拍波形における振幅の減少に基づいて疲労を検出してもよい。また、心拍情報ではなく、その他の生理情報に基づいて疲労を検出してもよい。例えば、脳波情報、血圧情報、皮膚電気活動情報、眼球情報（瞬き、視線など）などの生体信号や、分泌物（汗、唾液などの生体物質）に関する情報に基づいて疲労を検出することができる。乗員が疲労している場合には、脳波における α 波の増加、血圧の上昇などがみられ、さらに皮膚の電位差は0に近づき、目の開きや瞬きが少なくなったり、視線の動きがゆるやかになったりする。さらに、汗の分泌が減少し、唾液内のコルチゾールが減少する。

【0 0 5 4】

また、生理情報ではなく、乗員の動作情報や着座時間情報（着座継続時間）などに基づいて疲労を検出してもよい。乗員が疲労している場合には、上体を前後左右に動かしたり、腰をうかすなどの動作が見られるため、このような動作が検出された場合には、乗員が疲労していると判定することができる。着座時間情報に基づいて疲労を検出する場合は、例えば、着座継続時間が1時間を超えたら乗員は疲労していると判断することができる。その後、着座継続時間が所定値（例えば2時間）を超えたら、さらに疲労度が増加したと判断してもよい。

【0 0 5 5】

さらに、より正確に乗員の疲労度を算出するために、上記のような生理情報、動作情報、着座時間情報を組み合わせて用いてもよい。

【0 0 5 6】

上記実施形態では、運転席を振動させる振動発生手段として、モータ31により駆動される偏心板32により振動板33を振動させる振動ユニット3を用いたが、これに限らず、電磁的に駆動されるピストンなどにより振動板33を振動させるようにしてもよい。

【0 0 5 7】

上記実施形態では、乗員の疲労が検出された場合に、疲労度に応じて決定された一定の振動強度、加振時間での加振を行ったが、振動強度にゆらぎをもたせてもよい。この場合、例えば振動発生手段として、音響信号の再生と同時に低周波振動を発生させる体感スピーカを運転席に組み込んで、この体感スピーカによって、音楽と連動した振動をシート 8 に発生させるようにしてもよい。

【0058】

また、上記実施形態では、疲労が検出されてから疲労が 2 % 未満に軽減されるまでの間は、2 分ほどの周期で加振が断続的に繰り返されることになるが、この場合の加振時間と加振休止時間を所定の範囲でゆらがせるようにしてもよい。このように振動の強度や加振時間にゆらぎをもたせたり、振動を音楽と連動させたりすると、乗員はシートの振動に不快感を覚えにくい。

【0059】

上記実施形態では、疲労度 TD を「2 % 以上 5 % 未満」「5 % 以上 1 0 % 未満」「1 0 % 以上」の 3 段階の範囲に分けて疲労度 TD に基づく制御を行ったが、これと異なる範囲に区切ってもよく、また 3 段階に限らず、2 段階や 4 段階以上に区切ってもよい。また、疲労が検出された場合の疲労度 TD の範囲を 1 段階として、つまり、疲労が検出された場合（例えば疲労度 TD が 2 % 以上）と疲労が検出されない場合（疲労度 TD が 2 % 未満）のみ区別して、疲労が検出された場合は疲労度 TD の値に拘わらず同様の制御を行うようにしてもよい。

【0060】

また、上記実施形態では、乗員 7 の疲労を検出した場合の振動強度と加振時間を、同じ 3 段階の疲労度範囲に対してそれぞれ設定したが、例えば、疲労度 TD が 2 % 以上 5 % 未満のとき、および 5 % 以上 1 0 % 未満のときはいずれも加振時間を 1 5 秒に設定するなど、振動強度と加振時間を異なる区切りで区切った疲労度範囲に対して設定するようにしてもよい。

【0061】

また、上記実施形態では、図 3 に示すステップ 1 1 0 ~ 1 9 0 が実行される周期が 2 分ほどであるため、通常制御による加振が行われる場合も、疲労度 TD に基づいた加振が行われる場合も、断続的に加振が行われる周期が 2 分ほどになる

が、ステップ180あるいはステップ185において、この2分の間に行う加振の周期と繰り返し回数を設定することにより、2分より短い周期での加振を実行するようにしてもよい。

【0062】

上記実施形態では、車両の運転席を疲労度に応じて振動させたが、さらに助手席も疲労度に応じて振動させるようにしてもよい。あるいは、疲労度に応じたシート振動は助手席のみとし、運転席は着座者の眠気を覚ますための制御を行うようにしてもよい。また、後部座席を疲労度に応じて振動させてもよく、後部座席に主に人が着座するような車両においては、後部座席のみ疲労度に応じて振動させるようにしてもよい。

【0063】

上記実施形態では、本発明を車両の座席に適用したが、これに限らず、飛行機の座席や、歯科の椅子、床屋の椅子など、着座者が自由に立ち上がることができない状況で着座するシート、あるいは作業場や家庭での事務椅子、家庭用リクライニングシートなど、さまざまなシートに本発明を適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1実施形態に係るシート振動システムの全体構成図である。

【図2】

図1に示す振動ユニットの構成を示す模式図である。

【図3】

図1に示すシート振動ECUにより実行される制御処理のメインルーチンのフローチャートである。

【図4】

図3に示すステップ150において実行される通常時心拍数検出処理のフローチャートである。

【図5】

心拍信号の時間間隔(RRI)を示す説明図である。

【図6】

図 3 に示すステップ 1 6 0 において実行される現在心拍数検出処理のフローチャートである。

【図 7】

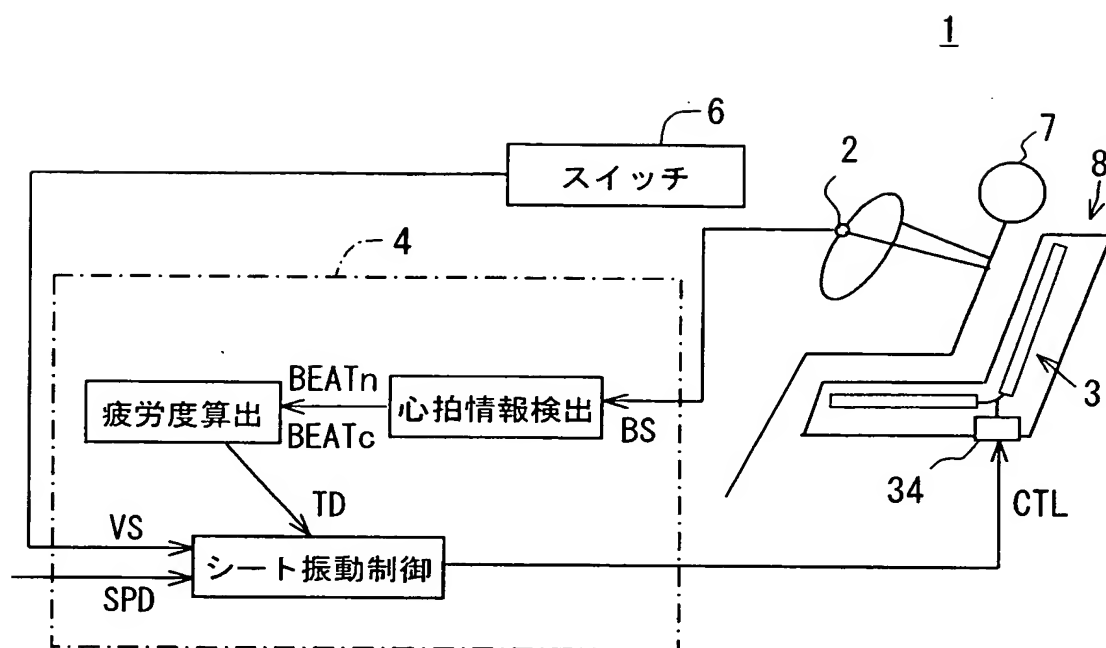
図 3 に示すステップ 1 8 0 において実行される疲労度に基づく振動強度および加振時間決定処理のフローチャートである。

【符号の説明】

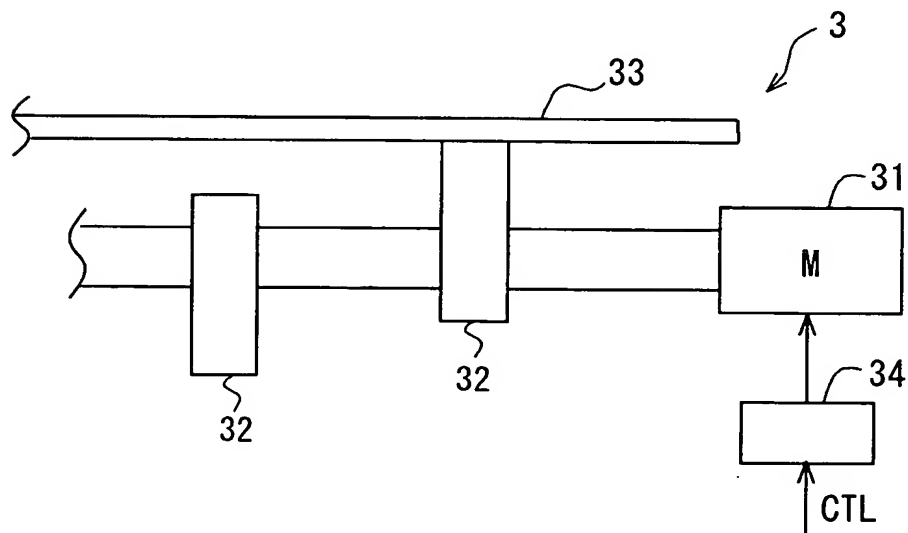
- 2 金属電極（着座者情報検出手段）
- 3 振動ユニット（振動発生手段）
- 7 乗員（着座者）
- 8 運転席（シート）

【書類名】 図面

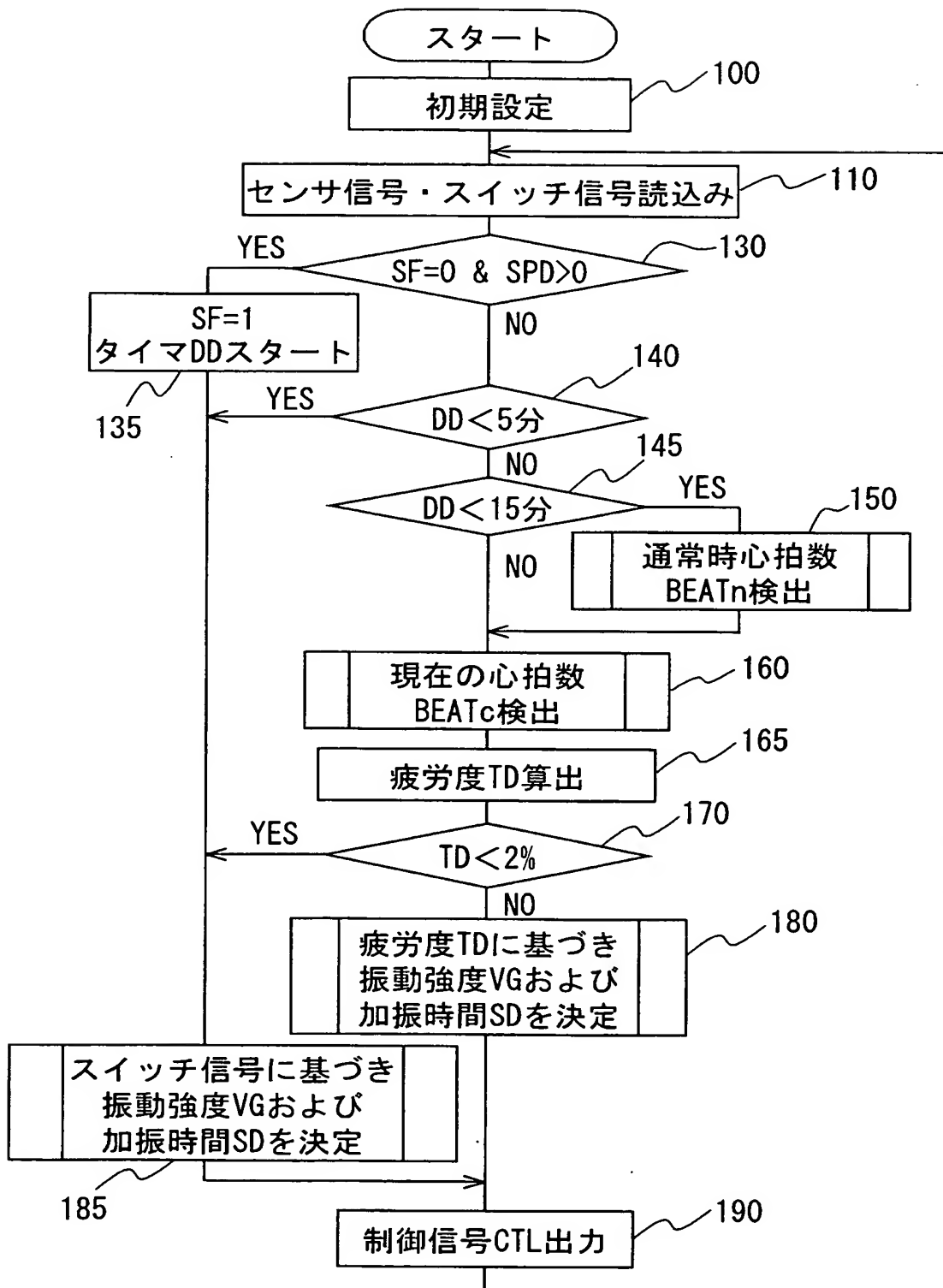
【図 1】



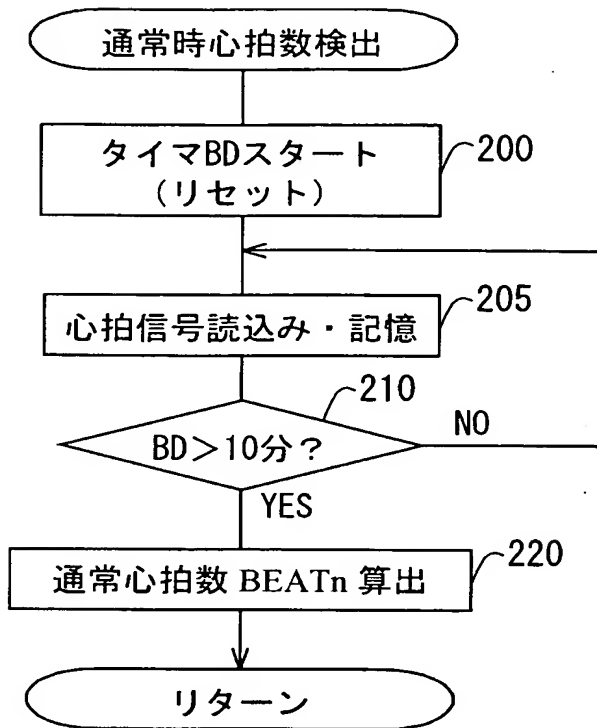
【図 2】



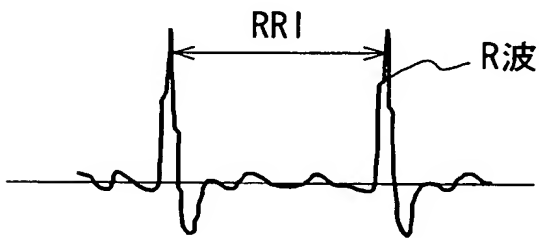
【図 3】



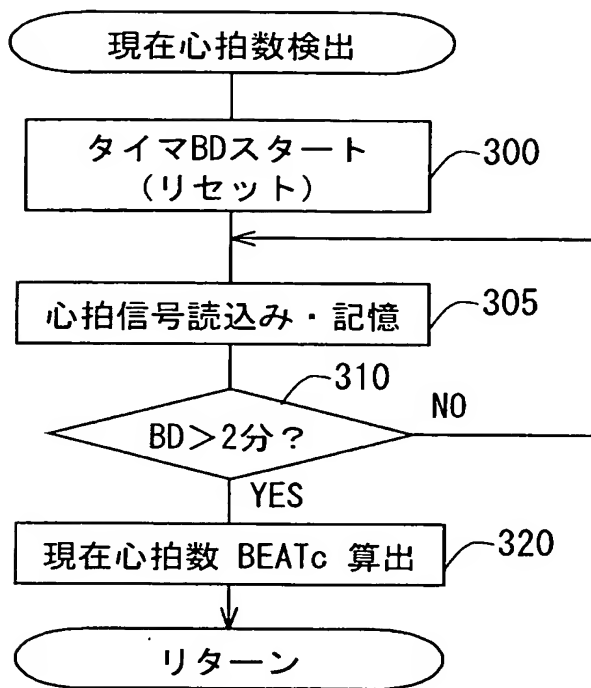
【図 4】



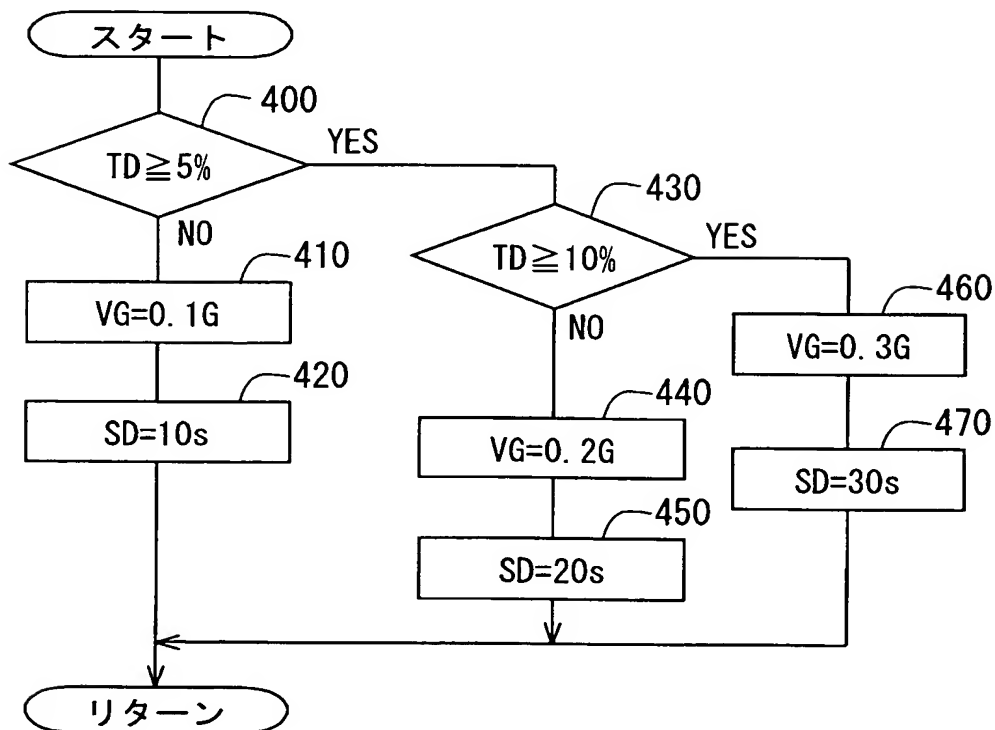
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 着座者によるスイッチ操作を必要とすることなく、シートを振動させることによる着座者の疲労軽減または疲労増加の抑制が可能なシート振動システムを提供する。

【解決手段】 運転席の乗員から心拍信号を検出し、これにより、現在心拍数が通常心拍数に対して低下した割合を疲労度TDとして算出する。疲労度TDが2%以上である場合には乗員が疲労していると判断して、振動ユニットにより運転席を一時的に振動させる。疲労度TDが2%以上5%未満である場合には、ステップ410において振動の強度を0.1Gに、ステップ420において加振時間を10秒に設定し、疲労度TDが5%以上10%未満である場合には、ステップ440において強度を0.2Gに、ステップ420において加振時間を20秒に設定し、疲労度TDが10%以上である場合には、ステップ460において強度を0.3Gに、ステップ420において加振時間を30秒に設定する。

【選択図】 図7

特願 2 0 0 3 - 0 7 7 2 8 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 6 0]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー